MUSGOS (BRYOPHYTA) DEL PARQUE NACIONAL ÁVILA, SECTORES CERRO EL ÁVILA – LAGUNAZO, VENEZUELA

The mosses (Bryophyta) of the Ávila National Park, sectors Cerro El Ávila – Lagunazo, Venezuela

Thalia Morales

Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Universidad Central de Venezuela, Apartado 2156, Caracas 1010A, Caracas, Venezuela. thalia.morales@ucv.ve; thaliamorales@yahoo.com

RESUMEN

Se reportan 29 familias, 74 géneros y 111 especies de musgos para los sectores Cerro El Ávila y Lagunazo, Parque Nacional El Ávila en Caracas, Venezuela. Las familias Pottiaceae, Dicranaceae y Fissidentaceae fueron las más ricas en géneros y especies. A lo largo las seis localidades estudiadas la mayor riqueza de musgos se encontró a 1700 m de altura. Del total de especies inventariadas el 60 % corresponden al hábito acrocárpico, el 43% de los taxones se ubicaron en el sustrato terrestre y la forma de vida cespitosa corta (Cc) fue la más representativa, con él 44.7% de las especies de musgo. Se adicionan cinco especies a la flora muscícola de Venezuela: *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr., *Pilopogon tiquipayae* Herzog, *Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch., *Leskea plumaria* Mitt., *Bryoerythrophyllum campylocarpum* (Müll. Hal.) H.A. Crum. Se citan también 22 nuevos registros a la brioflora de la región de la Cordillera de la Costa.

Palabras clave. brioflora, musgo, Parque Nacional El Ávila, Venezuela.

ABSTRACT

This paper is an inventory of the brioflora of the Cerro El Ávila and Lagunazo in the National Park El Ávila, Venezuela. Six localities were sampled and 426 specimens collected. A total of 29 families, 74 genera and 111 species of mosses were found. The highest number of species was found on soil (37 species). The life form short turf (Cc) is represented in 44.7 % of the records. The following five species represent new additions to the Venezuelan bryoflora: *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr., *Pilopogon tiquipayae* Herzog, *Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch., *Leskea plumaria* Mitt., and *Bryoerythrophyllum campylocarpum* (Müll. Hal.) H.A. Crum. Also, 22 mosses species are reported for the first time for Venezuela.

Key words. bryoflora, moss, National Park El Ávila, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la flora briológica en Venezuela dista mucho de ser satisfactorio, aun cuando este país presenta gran cantidad de ambientes propicios para el crecimiento y la diversificación de los musgos (López 1976, Moreno 1990, 1992a, Huber *et al.* 1998, León & Rico 2003). Especialistas internacionales y un pequeño grupo de botánicos venezolanos se han dedicado a investigar la flora muscícola. Se han registrando varios censos y catálogos (Pittier 1936, Pursell 1973, Purcell & Curry 1970, Ramírez 1973, 1974, Ramírez & Crusco de Dall`Aglio 1978, 1979a, Pursell & Crusco de Dall'Aglio 1979, Moreno 1990, 1992b),

así como informes de especies nuevas para Venezuela (Griffin *et al.* 1973, Griffin 1975, 1977a, 1979, 1981, Reese & Gradstein 1980, León *et al.* 1998, Lüth & Schafer-Verwimp 2004, León 2005).

La información brioflorística de Venezuela proviene especialmente de la región Guayana (Fulford 1967, 1972, Mägdefrau 1983, Steyermark & Maguire 1984, Grolle & Gradstein 1989, Sipman 1992), de los Andes (Williams 1934, Griffin *et al.* 1973, León *et al.* 1998, León 2005), de la Depresión del Lago de Maracaibo (Griffin 1977b, Tillet & Berry 1983), del oriente del país (Bermúdez 1978, 1980) y del Estado Aragua ubicado en la Cordillera de la Costa central venezolana (Guevara 1978, Ramírez & Crusco de Dall'Aglio 1981). El resto del territorio nacional se ha explorado pobremente desde el punto de vista briológico (Moreno 1992a).

La Cordillera de la Costa es una de las regiones naturales más importantes de Venezuela, debido fundamentalmente a la diversidad de sus paisajes (MARNR 2000). Por tal motivo, se han decretado varias zonas de protección de la biodiversidad en la figura de Parques Nacionales y Monumentos Naturales. Entre ellos encontramos al Parque Nacional el Ávila, el cual se extiende por 85192 ha de serranía montañosa localizada en la parte centro-norte de Venezuela, entre el Valle de Caracas y el Mar Caribe. El "Pico Naiguatá" es el punto más alto de dicha cordillera con 2765 metros sobre el nivel del mar (Steyermark & Huber 1978, Meier 2004). El Ávila ha sido foco de múltiples exploraciones científicas realizadas por destacados naturalistas y botánicos desde Humboldt y Bonpland a comienzos del siglo XIX, H. Pittier en la primera mitad del siglo XX y J. Steyermark, O. Huber y W. Meier en la actualidad. La mayoría de las contribuciones al conocimiento de la flora y ecología de este parque se han orientado hacia plantas vasculares (Aristeguieta & Ramia 1951, Vareschi 1955, 1969, Baruch 1970, Braun 1977, Steyermark & Huber 1978, Silva 1991a, b, 1993a, b, 1994, Arratia 1993, Meier 2004) mientras que el estudio de las briofitas ha sido prácticamente nulo.

Este trabajo representa la primera contribución al conocimiento de la flora muscícola del Parque Nacional, siendo los objetivos de esta investigación, generar el primer inventario de su brioflora y aportar datos ecológicos de las especies registradas, como diversidad de especies, preferencia de hábitat (sustrato) y formas de vida más comunes en la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos durante un año en seis localidades ubicadas en la vertiente sur del Parque Nacional el Ávila, en el sector denominado por Steyermark & Huber (1978) como "Cerro el Ávila", el cual abarca desde "Boca de Tigre" hasta "Boquerón" (Fig. 1). Las colecciones se realizaron según el protocolo de Gradstein *et al.* (1996, 2003), muestreando entre 1400 – 2200 m, cada 100 ó 200 m altitudinales. Las seis zonas seleccionadas fueron: L1.- Quebrada Anauco, parte alta (1400 m), L2.- Los Venados – La Zamurera (1500 m), L3.- Mecedores (1700 m), L4.- Pica los Pinabetes, parte media (1800 m), L5.- Boquerón (2000 m) y L6.- Lagunazo (2200 m). Se consideraron todos los sustratos colonizados por musgos, es decir sobre corteza (50-150 cm del suelo), hoja, suelo, roca y materia en descomposición. Las colecciones se depositaron en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN).

La determinación taxonómica de los especímenes se realizó mediante el uso de claves taxonómicas (Griffin & Morales 1983, Allen 1994, 2002, Sharp *et al.* 1994, Churchill & Linares 1995, Buck 1998, Gradstein *et al*. 2001a), Los datos de distribución geográfica se consultaron en Delgadillo *et*

al. (1995), búsqueda en la base de datos del Missouri Botanical Garden (Tropicos.org) y en diferentes trabajos monográficos de familias y géneros (Frahm 1991, Zander 1993, Reese 1993, Ireland & Buck 1994, Purcell 1994, 1999, Spence 1996).

Se registró la siguiente información de campo: a.- tipo de sustrato epífito (Epf), epífilo (Epl), terrestre (Tr), saxícola (Sx), sobre materia en descomposición (Md) y b.- formas de vida de acuerdo a Mägdefrau (1952): Cespitosas altas (Ca), Cespitosas cortas (Cc), Felpas lisas (Fl), Felpas rugosas (Fr), Tramas (T), Dendroides (D), Péndulas (P) y Cojines (C). Finalmente, se evaluó la riqueza específica cuantificando el número de taxones presentes en cada localidad evaluada.

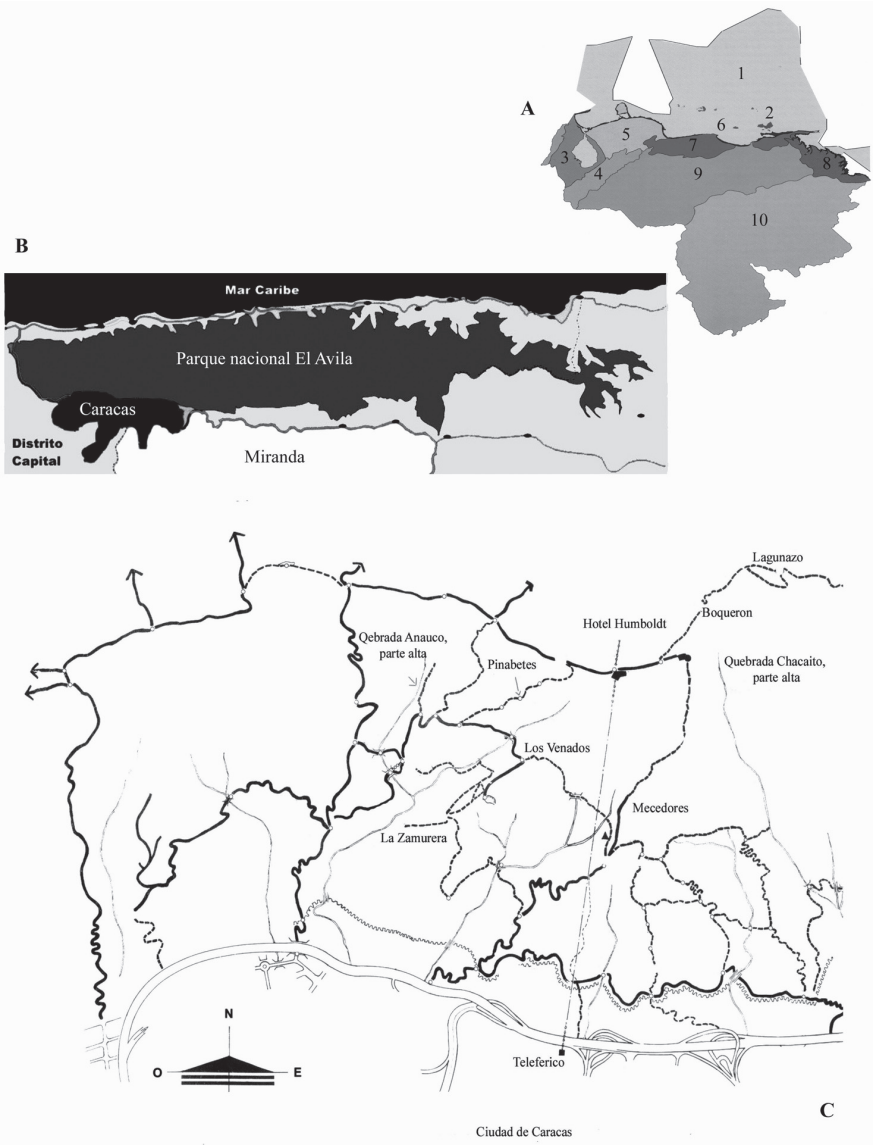

Figura 1. Esquema del área de estudio: A. Mapa de Venezuela; B. Ubicación del Parque nacional El Ávila en Venezuela; C. Localización de las zonas de muestreo.

Se analiza la diversidad tomando en cuenta el número de especies, además se analizaron los patrones de similitud basados en la presencia/ausencia de los taxones en cada localidad mediante el Coeficiente de Similitud de Sörensen (Moreno 2001).

Área de estudio

El Parque Nacional El Ávila pertenece al sistema orográfico de la Cordillera de la Costa venezolana, ocupa el sector central y más septentrional de todo el sistema (Steyermark & Huber 1978). Se ubica entre 10º32' y 10º37' Norte y 66–67º Oeste; en el ramal exterior de dicha costa (Meier 2004). El área de estudio se encuentra en la ciudad de Caracas, Distrito Capital, vertiente sur del parque, en el sector denominado por Steyermark & Huber (1978) como "Cerro El Ávila", el cual abarca desde "Boca de Tigre" hasta "Boquerón". Se incluyó además la localidad de "Lagunazo", la cual es el punto más alto dentro de las zonas de muestreo en dicha vertiente (Fig. 1).

Según Steyermark & Huber (1978), el clima en la vertiente sur del Parque Nacional El Ávila pertenece al tipo "macroclimático", es decir, biestacional constituido por una época de sequía entre febrero - abril y otra de lluvia que abarca el resto del año. Entre las formaciones vegetales que caracterizan el Parque Nacional el Ávila se encuentran sabanas, bosques de galería, bosque de transición, bosque nublado y subpáramo.

El Ávila posee elementos estructurales y geológicos característicos que la distinguen de la cordillera andina, como la edad geológica de aproximadamente 80 millones de años, la presencia de series de rocas altamente metamórficas del cretácico y del mesozóico así como superposición de varias capas de placas tectónicas denominadas "series polifásicas" (Meier 2004)

RESULTADOS

Se colectó un total de 426 muestras distribuidas en 29 familias, 74 géneros y 111 especies de musgos listados en la tabla 1, lo cual corresponde al 60% de las familias y 30% de los géneros de Bryophyta registrados para Venezuela (León & Rico 2003). Las familias con mayor número de géneros y especies fueron: Pottiaceae (11 géneros/15 especies), Dicranaceae (6/14), Bryaceae (5/11), Meteoriaceae (5/6) e Hypnaceae (6/6) (Fig. 2). Los géneros *Fissidens* (13), *Campylopus* (7), *Sematophyllum* (6) y *Macromitrium* (4) presentarón el mayor número de especies dentro de este estudio (Fig. 3).

Los resultados florísticos de este trabajo aportan 22 adiciones a la flora muscícola de la cordillera de la costa (Tabla 1) y cinco nuevos registros para la brioflora venezolana, los cuales se citan a continuación:

BRYACEAE

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr

Musgos acrocárpico sobre suelo, robusto de forma rosetada, hojas ovado espatuladas elimbadas característica distintiva de esta especie. Parque Nacional El Ávila: sector Los Pinabetes, 10º32`N, 66º53' O, 1700 – 1800 m, 08/09/05, Morales, T. García, M. y Leython, S. 717 (VEN 393599); sector Mecedores, 10º31' N, 66º52' O, 1800 – 1900 m, 14/12/05, Morales, T., García, M., Leython, S., Moreno, E. y Delgado, R. 983 (VEN 393593) (Det.: Morales, T. 2006). Distribución: América del Norte, Bolivia, Brasil, Colombia, Guatemala, Islas Galápagos, México, Perú, África, Europa, Himalaya, Siberia y Japón entre 1800 – 3600 m (Allen 2002).

DICRANACEAE

Pilopogon tiquipayae Herzog,

Presenta costa corto excurrente, células de la lámina subcuadradas, seta y capsula de pequeño tamaño carácter distintivo entre *P. guadaloupensis* (Brid.) Frahm. Parque Nacional El Ávila: sector Los Pinabetes, 10º32`N, 66º53' O, 1700 – 1800 m, 08/09/05, Morales, T. García, M. y Leython, S. 708 (VEN 393669). (Det.: Morales, T y León, Y. 2006). Especie reportada para Bolivia, Costa Rica, Guatemala y Panamá entre 2250 – 3800 m (Allen 1994, Delgadillo *et al.* 1995).

Tabla 1. Musgos registrados en el sector Cerro El Ávila y Lagunazo, Parque Nacional El Ávila.

Familia/Especie	L1	L2	L3	L4	L5	L6	sustrato	Forma de vida	Distribución biogeografica	Notas para la brioflora venezolana
Daltoniaceae										
Adelothecium bogotense (Hampe) Mitt.					x		Epf	Cc	Pantropical	
Bartramiaceae										
Breutelia tomentosa (Sw. ex Brid.) A. Jaeger						x	Tr, Sx	Ca	Pantropical	
Philonotis elegantula (Taylor) A. Jaeger	x						Sx	Cc	Neotropical	
Brachytheciaceae										
Aerolindigia capillacea (Hornsch.) M. Menzel		x	x				Epf, Sx	Fl	Pantropical	
Brachythecium occidentale (Hampe) A. Jaeger	x	x	x		x		Epf, Sx, Md	Fl	Neotropical	NRCCV
Brachythecium stereopoma (Spruce ex Mitt.) A. Jaeger	x	x	x				Epf, Sx	Fl	Neotropical y Africa	
Rhynchostegium scariosum (Taylor) A. Jaeger		x					Sx	Fl	Neotropical	NRCCV
Rhynchostegium serrulatum (Hedw.) A. Jaeger		x	x				Md	Fr	Cosmopolita	
Bryaceae										
Anomobryum julaceum (Schrad. ex P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Schimp.						x	Md	Cc	Cosmopolita	
Rhodobryum grandifolium (Taylor) Schimp						x	Sx	Ca	Neotropical	
Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.			x				Tr, Md	Ca	Cosmopolita	NRBV
Rosulabryum andicola (Hook. in Kunth) Ochyra					x		Tr	Ca	Cosmopolita	
Rosulabryum billarderi (Schwägr.) J.R. Spence		x	x			x	Tr	Ca	Cosmopolita	
Rosulabryum capillare (Hedw.) J.R. Spence				x	x		Tr	Ca	Cosmopolita	
Rosulabryum huillense (Welw. & Duby) Ochyra		x					Tr	Ca	Pantropical	
Webera fendleri (Müll. Hal.) Broth.					x		Tr	Cc	Colombia y Venezuela	
Calymperaceae										
Calymperes rubiginosum (Mitt.) W.D. Reese				x			Tr	Cc	Neotropical	NRCCV
Syrrhopodon prolifer Schwägr.						x	Tr, Md	Cc	Pantropical	
Dicranaceae										
Campylopus concolor (Hook.) Brid.						x	Tr	Ca	Neotropical	
Campylopus heterostachys (Hampe) A. Jaeger			x		x		Tr	Ca	Neotropical	
Campylopus luteus (Müll. Hal.) Paris					x		Tr	Cc	Guayana Y Andes	NRCCV
Campylopus pilifer Brid.	x				x	x	Tr	Cc	Cosmopolita	
Campylopus pittieri R.S. Williams						x	Tr	Cc	Colombia	NRCCV
Campylopus richardii Brid.						x	Tr	Ca	Neotropical	
Chorisodontium speciosum (Hook. f. & Wilson) Broth..						x	Tr	Cc	Neotropical	NRCCV
Dicranella angustifolia Mitt.			x				Tr	Cc	Neotrópical	
Dicranella hilariana (Mont.) Mitt.			x			x	Tr	Cc	Neotropical	
Leucoloma cruegerianum (Müll. Hal.) A. Jaeger			x		x		Epf	Cc	Neotropical	
Microcampylopus curvisetus (Hampe) Giese & J.-P. Frahm			x	x	x	x	Tr	Cc	Neotropical	
Pilopogon tiquipayae Herzog			x				Tr	Cc	Neotropical	NRBV

Continuación Tabla 1.

Familia/Especie	L1	L2	L3	L4	L5	L6	sustrato	Forma de vida	Distribución biogeografica	Notas para la brioflora venezolana
Entodontaceae										
Erythrodontium longisetum (Hook.) Paris					x		Epf, Sx	Fl	Neotropical	
Fissidentaceae										
Fissidens asplenioides Hedw.	x		x	x	x		Tr, Epf, Sx	Cc	Pantropical	
Fissidens crispus Mont.			x				Tr, Sx	Cc	Neotropical	
Fissidens curvatus Hornsch.	x	x	x				Tr, Epf, Md	Cc	Cosmopolita	NRCCV
Fissidens dissitifolius Sull.		x					Tr	Cc	Neotropical	
Fissidens flaccidus Mitt.		x					Tr, Sx	Cc	Neotropical- Africa	
Fissidens inaequalis Mitt.			x				Tr	Cc	Neotropical	
Fissidens lagenarius var. *muriculatus* (Spruce ex Mitt.) Pursell		x					Tr, Sx	Cc	Neotropical	NRCCV
Fissidens neglectus H.A. Crum					x		Tr, Md	Cc	Neotropical	
Fissidens pellucidus Hornsch.				x			Tr	Cc	Pantropical	
Fissidens polypodioides Hedw.					x	x	Tr	Cc	Pantropical	
Fissidens submarginatus Bruch			x				Tr, Sx	Cc	Neotropical	
Fissidens weirii Mitt.			x				Tr	Cc	Neotropical	
Funariaceae										
Entosthodon bonplandii (Hook.) Mitt.			x				Tr	Cc	Neotropical	NRCCV
Funaria hygrometrica Hedw.		x	x				Tr	Ca	Cosmopolita	
Hypnaceae										
Chryso-hypnum diminutivum (Hedw.) W.R. Buck	x		x			x	Tr, Epf, Sx, Md	Fr	Cosmopolita	
Ctenidium malacodes Mitt.		x					Md	Fl	Neotropical	NRCCV
Hypnum amabile Mitt.		x					Sx	Fl	Neotropical	NRCCV
Isopterygium tenerum (Sw.) Mitt.			x	x	x	x	Tr, Epf, Md	Fl	Neotropical	
Mittenothamnium reptans (Hedw.) Cardot.			x		x		Tr, Epf, Md	Fl	Neotropical	
Taxiphyllum taxirameum (Mitt.) M. Fleisch.			x				Tr, Epf, Md	Fl	Pantropical	NRBV
Hypopterygiaceae										
Hypopterygium tamariscinum (Hedw.) Brid				x	x		Tr, Epf	D	Neotropical	
Leskeaceae										
Leskea plumaria Mitt.					x		Epf, Sx	Fl	Andina	NRBV
Leucobryaceae										
Leucobryum crispum Mull. Hal	x		x	x			Tr, Epf, Md	C	Neotrópico	
Octoblepharum albidum Hedw.	x	x					Tr, Md	C	Cosmopolita	
Leucodontaceae										
Leucodon curvirostris Hampe	x						Md	Fl	Neotropical	NRCCV
Leucomiaceae										
Leucomium strumosum (Hornsch.) Mitt.	x		x				Md	Fl	Cosmopolita	
Rhynchostegiopsis flexuosa (Sull.) Mull. Hal	x		x	x			Epf, Md	Fl	Neotropical	

Continuación Tabla 1.

Familia/Especie	L1	L2	L3	L4	L5	L6	sustrato	Forma de vida	Distribución biogeografica	Notas para la brioflora venezolana
Meteoriaceae										
Lindigia debilis (Mitt.) A. Jaeger			x				Epf	Fl	Neotropical	NRCCV
Meteoridium tenuissimum (Hook. & Wilson) M.A. Lewis			x				Md	Fl	Neotropical	
Meteorium nigrescens (Sw. ex Hedw.) Dozy & Molk.		x	x				Epf, Md	P	Cosmopolita	
Papillaria deppei (Hornsch. ex Müll. Hal.) A. Jaeger			x				Epf	P	Neotropical	
Pilotrichella flexilis (Hedw.) Ángstr					x	x	Epf	P	Neotropical	
Toloxis imponderosa (Taylor) W.R. Buck			x				Epf	P	Neotrópical	
Mniaceae										
Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J. Kop.				x			Tr	Cc	Neotropical	
Plagiomnium rhynchophorum (Harv.) T.J. Kop.				x			Epf, Md	Cc	Cosmopolita	
Neckeraceae										
Isodrepanium lentulum (Wilson) E. Britton			x				Epf	Cc	Neotropical	
Neckera urnigera Müll. Hal.			x				Epf	P	Neotropical	
Porotrichum lindigii (Hampe) Mitt.			x				Epf	D	Neotropical	
Porotrichum mutabile Hampe			x	x			Epf	D	Neotropical	
Porotrichum substriatum (Hampe) Mitt.					x		Epf	D	Neotropical	
Orthotrichaceae										
Macromitrium cirrosum (Hedw.) Brid.						x	Tr	Cc	Neotropical	
Macromitrium podocarpi Müll. Hal.			x			x	Epf	Cc	Neotropical	NRCCV
Macromitrium punctatum (Hook. & Grev.) Brid.			x				Md	Cc	Neotropical	
Schlotheimia torquata (Sw. ex Hedw.) Brid.			x	x			Md	Cc	Neotropical	
Pilotrichaceae										
Cyclodictyon albicans (Hedw.) Kuntze	x		x		x		Sx	Fr	Neotropical	
Lepidopilidium portoricense (Mull. Hal) H.A. Crum & Steere				x			Md	Fl	Neotropical	
Lepidopilum scabrisetum (Schwägr.) Steere					x		Epf	Fl	Neotropical	
Trachyxiphium guadalupense (Brid.) W.R. Buck			x				Sx	Fl	Neotropical	
Polytrichaceae										
Polytrichum ericoides Hampe					x		Tr, Sx	Ca	Sudamérica	NRCCV
Polytrichum juniperinum Hedw.					x	x	Tr, Sx	Ca	Cosmopolita	
Pottiaceae										
Bryoerythrophyllum campylocarpum (Müll. Hal.) H.A. Crum			x	x	x		Tr, Epf, Sx	Cc	Neotropical	NRBV
Didymodon rigidulus Hedw.		x			x	x	Tr, Sx	Cc	Cosmopolita	
Gymnostomum aeruginosum Sm.		x					Tr	Cc	Cosmopolita	
Hymenostylium recurvirostrum (Hedw.) Dixon		x					Md	Cc	Cosmopolita	NRCCV
Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger		x					Sx	Cc	Cosmopolita	
Leptodontium flexifolium (Dicks) Hampe			x			x	Tr, Epf	Cc	Cosmopolita	

Continuación Tabla 1.

Familia/Especie	L1	L2	L3	L4	L5	L6	sustrato	Forma de vida	Distribución biogeografica	Notas para la brioflora venezolana
Pseudosymblepharis schimperiana (Paris) H.A. Crum		x	x				Sx	Cc	Neotropical	
Streptopogon calymperes Mull. Hal.				x			Md	Cc	Cosmopolita	
Tortella alpicola Dixon					x		Tr	Cc	Neotropical	
Trichostomum brachydontium Bruch		x				x	Tr, Sx	Cc	Cosmopolita	
Trichostomum tenuirostre (Hook. & Taylor) Lindb.		x			x		Tr	Cc	Cosmopolita	NRCCV
Weissia condensa (Voit) Lindb.	x						Tr	Cc	Cosmopolita	
Weissia controversa Hedw.					x		Tr	Cc	Cosmopolita	
Prionodontaceae										
Prionodon densus (Sw. ex Hedw.) Müll. Hal.			x				Tr, Epf	Ca	Cosmopolita	
Pterobryaceae										
Calyptothecium duplicatum (Schwägr.) Broth.			x	x			Epf	Fl	Neotropical	
Racopilaceae										
Racopilum intermedium Hampe		x	x				Sx	Fl	Venezuela a Peru	
Rhizogoniaceae										
Pyrrhobryum spiniforme (Hedw.) Mitt.				x			Epf, Md	Ca	Cosmopolita	
Sematophyllaceae										
Sematophyllum adnatum (Michx.) E. Britton	x	x	x			x	Tr, Epf, Sx, Md	Fr	Neotropical	NRCCV
Sematophyllum erythropodium Mitt.			x	x			Epf	Fr	Andina	
Sematophyllum galipense (Müll. Hal.) Mitt.		x	x				Epf, Sx	Fr	Neotropical	
Sematophyllum subpinnatum (Brid.) E. Britton	x		x	x	x		Epf, Sx, Md	Fr	Cosmopolita	
Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt.	x	x	x		x		Tr, Epf, Sx, Md	Fr	Neotropical	
Sphagnaceae										
Sphagnum tenellum (Brid.) Brid.						x	Tr, Md	Ca	Andina	NRCCV
Stereophyllaceae										
Entodontopsis nitens (Mitt.) W.R. Buck					x		Md	Fl	Cosmopolita	NRCCV
Eulacophyllum cultelliforme (Sull.) W.R. Buck & Ireland					x		Epf, Sx, Md	Fl	Neotropical	
Pilosium chlorophyllum (Hornsch.) Müll. Hal.	x	x	x		x		Epf	Fl	Neotropical	NRCCV
Thuidiaceae										
Rauiella praelonga (Schimp. ex Besch.) Wijk & Margad.		x					Sx	T	Pantropical	
Thuidium delicatulum var. *peruvianum* (Mitt.) H.A. Crum					x		Md	T	Neotropical	NRCCV
Thuidium tomentosum Schimp.		x	x				Tr, Epf, Sx	T	Neotropical	

Leyenda: L1.- Quebrada Anauco, parte alta (1400 m), L2.- Los Venados – La Zamurera (1500 m), L3.- Pica los Pinabetes (1700 m), L4.- Mecedores (1 800 m), L5. Boquerón (2 000 m), L6.- Lagunazo (2200 m). Tipo de sustrato epífito (Epf), epífilo (Epl), terrestre (Tr), saxícola (Sx), materia en descomposición (Md) y b.- formas de vida: Cespitosas altas (Ca), Cespitosas cortas (Cc), Felpas lisas (Fl), Felpas rugosas (Fr), Tramas (T), Dendroides (D), Péndulas (P) y Cojines (C). Tipo de registro para Venezuela: nuevo registro para la Cordillera de la costa (NRCC) y nuevo registro para Venezuela (NRBV).

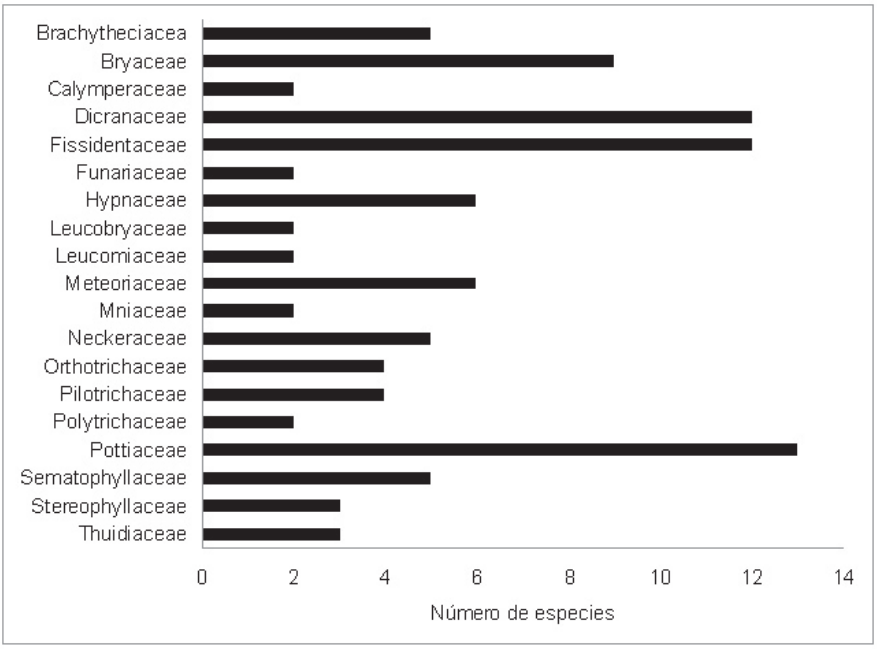

Figura 2. Familias de musgos con mayor número de especies presentes en los sectores inventariados del Parque Nacional El Ávila.

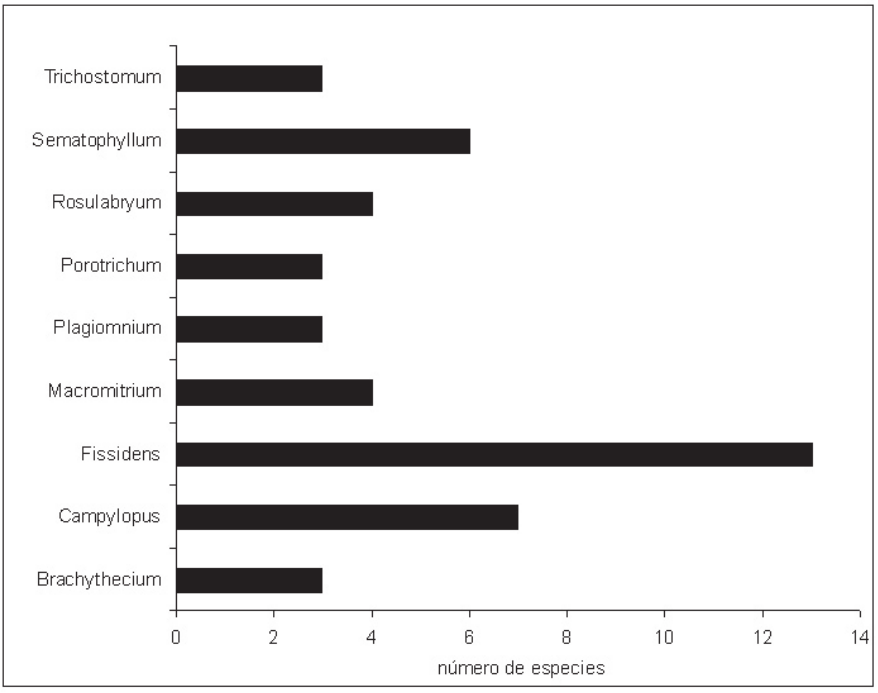

Figura 3. Géneros con mayor número de especies de musgos reportados en los sectores inventariados del Parque Nacional El Ávila.

HYPNACEAE

Taxiphyllum taxirameum (Mitt.) M. Fleisch.

Esta especie es distintiva por presentar hojas complanadas, ovado-lanceoladas y región alar subcuadrada la cual se extiende arriba de los márgenes por varias células (5-7). Parque Nacional El Ávila: sector Los Pinabetes, 10º32`N, 66º53' O, 1700 – 1800 m, 08/09/05, Morales, T. García, M. y Leython, S. 736 (VEN 393623), 871 (VEN 394064), 882 (VEN 394046), 885 (VEN 394056) (Det.: Morales, T. y Moreno, E. 2006); sector Boquerón-Quebrada Chacaíto, 10º27' N, 67º08' O, 1900 – 2100, 08/03/06, Morales, T., García, M., Leython, S. y Delgado, R. 1018 (VEN 388551) (Det.: Morales, T. 2006). Ampliamente reportada desde América del Norte hasta el norte de Sur América, Indias Occidentales, Asia y Japón entre 100 – 1500 m (Buck 1998).

LESKEACEAE

Leskea plumaria Mitt.

El carácter distintivo de la especie es la presencia de células de las hojas claramente unipapilosas. Parque Nacional El Ávila: sector Lagunazo, Quebrada Chacaíto, en bosque nublado secundario aledaño al rio, 10º27' N, 67º08' O, 1900 – 2100, 02/08/06, Morales, T., Noguera, E. Moreno, E. y Delgado, R. 1159 (VEN 393605), 1160 (VEN 394042) (Det.: Morales, T. & Moreno, E. 2006). Reportada para Colombia, Ecuador y Bolivia entre 1500 y 2200 m (Churchill & Linares 1995).

POTTIACEAE

Bryoerythrophyllum campylocarpum (Müll. Hal.) H.A. Crum.

La especie se distingue por presentar hojas ovado-lanceoladas con células superiores de la lámina y costa dorsal fuertemente papilosas. Parque Nacional El Ávila, sector Los Pinabetes, 10º32`N, 66º53' O, 1600 –1800 m, 26/08/05, Morales, T. García, M. y Leython, S. 614 (VEN 388071), 714 (VEN 387275), 782 (VEN 397102) (Det.: Morales, T. y Moreno, E. 2006); sector Mecedores, 10º31' N, 66º52' O, 1800 – 1900 m, 14/12/05, Morales, T., García, M., Leython, S., Moreno, E. y Delgado, R. 922 (VEN 397113); sector Boquerón-Quebrada Chacaíto, 10º27' N, 67º08' O, 1900 – 2100 m, 08/03/06, Morales, T., García, M., Leython, S. y Delgado, R. 1015 (VEN 394099) (Det.: Morales, T. 2006). Reportada para Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú, África, Himalaya, Indias Occidentales y Europa entre 2100 – 4400 m. (Zander 1993, Churchill & Linares 1995).

En la tabla 2, se resumen la riqueza de los taxones en el área de estudio, se observa un aumento del número familias, géneros y especies de musgos a medida que se incrementa la altitud alcanzando su máximo valor en 1700 m (L3), luego se tiene una disminución de la riqueza de especies entre 1800 m (L4) y 2200 m (L6).

Tabla 2. Riqueza de familias, géneros y especies de musgos en las distintas localidades inventariadas del área de estudio.

	Localidades					
	L1	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**
familias	11	12	19	16	18	13
géneros	14	21	41	17	29	20
especies	18	30	54	20	35	24

Leyenda: L1.- Quebrada Anauco (1400), L2.- Los Venados – La Zamurera (1600), L3.- Pica los Pinabetes (1700m), L4.- Mecedores (1800 m), L5.- Boquerón (2 000 m), L6.- Lagunazo (2200 m).

Según los resultados del análisis de similitud entre las seis aéreas de muestreo, se induce que la flora muscícola de las tres primeras localidades son afines debido ya que estas registran valores de similaridad mas altos en este estudio (Tabla 3); mientras que las zonas denominadas como L5 y L6 mostraron el menor valor de similitud con el resto de las localidades, sin embargo resultaron ser parecidas entre sí (0.203).

Tabla 3. Comparación florística entre las seis localidades inventariadas en el Parque nacional El Ávila.

	L1	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**
L1	0	0,291	0,361	0,21	0,226	0,047
L2	0,291	0	0,357	0	0,03	0,111
L3	0,361	0,357	0	0,297	0,224	0,179
L4	0,21	0	0,297	0	0,254	0,067
L5	0,226	0,03	0,224	0,254	0	0,203
L6	0,047	0,111	0,179	0,067	0,203	0

Florísticamente encontramos entre los musgos del área de estudio que el 50% de las especies inventariadas son exclusivas de una localidad, siendo los puntos de muestreo L5 y L6 quienes presenta la mitad de su riqueza constituida por taxones exclusivos de esa localidad en particular, muy contrariamente a L3 quien sólo posee un 0.5% de briofitos exclusivos (Tabla 4).

Tabla 4. Riqueza de familias, géneros y especies exclusivas presentes en las localidades inventariadas en el Parque Nacional El Ávila.

	Localidades					
	L1	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**
familias	3	6	10	6	11	7
géneros	3	9	16	6	14	8
especies exclusivas	3	11	19	8	14	10

El 62% de las especies de musgos se encontraron en un sólo tipo de sustrato, siendo el terrestre con 29 % de los taxones y epífito (15%) los más representativos. Mientras el 38% de las especies restantes se encontraron colonizando más de tipos de sustrato, siendo la terrestre (Tr) – saxícola (Sx) quien presentó mayor número de especies (Fig. 4)

Se reportan ocho formas de vida, siendo la cespitosa corta (Cc) con 43 % de las especies la mejor representada, seguido en orden de importancia por las felpas lisas (Fl, 22%) y cespitosa alta (Ca, 14%) (Fig. 5).

Desde el punto fitogeográfico el área de estudio presentó una variedad de musgos distribuidos en ocho regiones geográficas, siendo la neotropical con el 60% de las especies la mejor representada seguida de la cosmopolita (32%) (Fig. 6). Como elementos andinos se tienen a: *Leskea plumaria*, *Sematophyllum erythropodium* y *Sphagnum tenellum* los cuales se presentan a partir de los 1800 m. Se cita las siguientes particularidades por su distribución: *Webera fendleri* especie sólo registrada en Colombia y para Venezuela en los estados Amazonas, Mérida y Vargas (citada como *Diphyscium fendlero* Müll. Hal. en Churchill, & Linares 1995, Morales & García 2006, Müller 1878-79); y finalmente, el musgo *Campylopus luteos* el cual sólo ha sido hallado en la Guayana y los Andes (Frahm 1991).

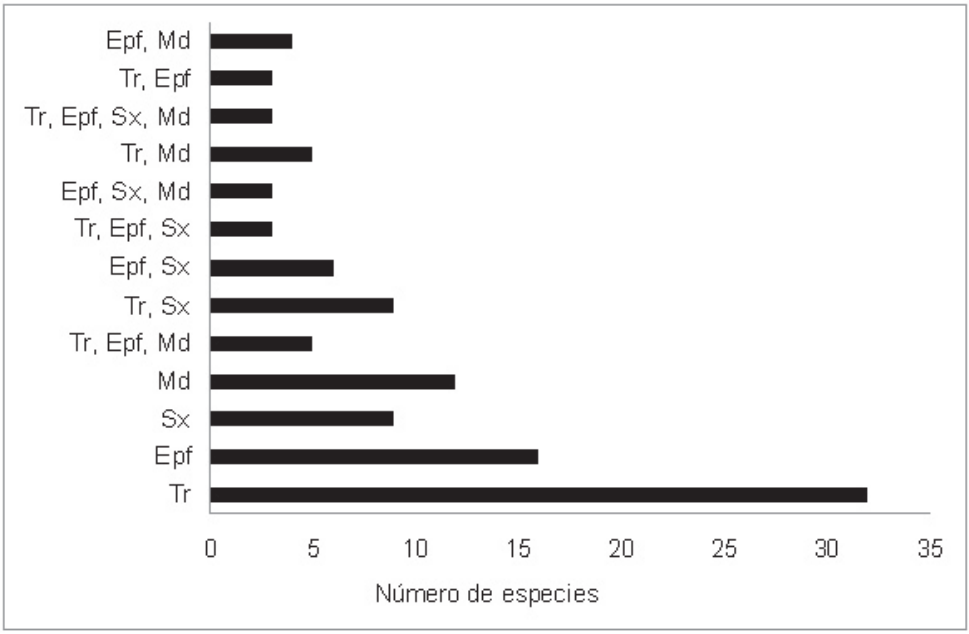

Figura 4. Diversidad de tipos sustratos colonizados por la flora muscícola en los sectores Cerro El Ávila - Lagunazo del Parque Nacional El Ávila.

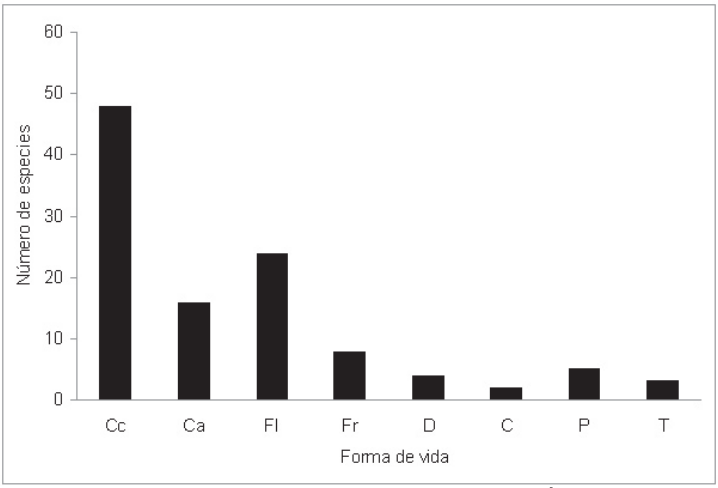

Figura 5. Formas de vida reportadas en los sectores Cerro El Ávila - Lagunazo del Parque Nacional El Ávila.

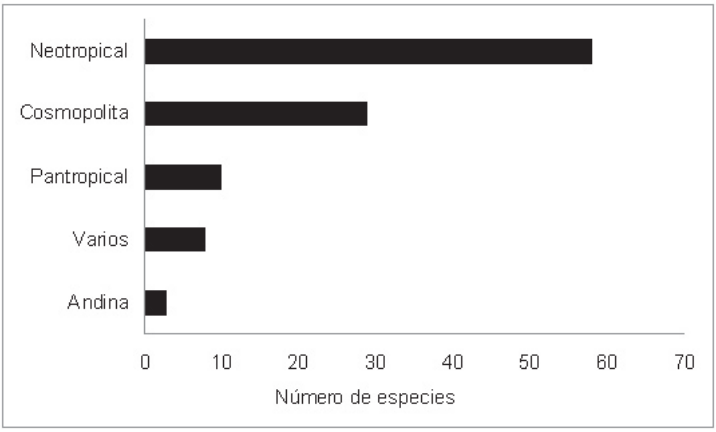

Figura 6. Distribución geográfica de los musgos inventariados en los sectores Cerro el Ávila - Laguna en el Parque Nacional El Ávila.

DISCUSIÓN

El inventario de los musgos en seis sectores del Parque Nacional El Ávila muestra una brioflora heterogénea compuesta de 111 taxones, la cual aporta cinco adiciones a la flora muscícola venezolana y 23 nuevos registros para la región central de la cordillera de la costa.

Se confirma la utilidad de los musgos como indicadores de "zonación altitudinal", según los resultados del inventario entre los sectores Cerro el Ávila – Lagunazo se observa un aumento en el número de especies al incrementar la altura hasta los 2200 m (Frahm & Gradstein 1991, Frahm *et al.* 2003). Tal resultado se debe a la variedad de hábitats y microhábitats que se encuentran en el gradiente altitudinal estudiado, desde bosques ombrófilos montanos (800-1300/1500 m) hasta bosque ombrófilos submontanos y montanos (1200/ 2000 m), los cuales promueven una mayor diversificación de briofitos (Gradstein *et al.* 2001b, Ruíz & Aguirre 2003, Costa & Lima 2005).

Para Steyermark & Huber (1978) y Meier (2004) por encima de 2200 m de altura crece en el Parque Nacional El Ávila una vegetación arbustiva dominada por comunidades vegetales típicas del subpáramo costanero tales como: stignemetum, usneetum laevis, espele-tietum neriifoliae, arthrostylidietum subpectinati, chusqueetum spencei, excremidetum coarctatae, agrostidetum humboldtianae, rhynchosporetum setaceae. Este cambio en la estructura de la vegetación de bosque nublado a subpáramo, origina diferentes microhábitat que provocan según van Reenen & Gradstein (1983), Gradstein *et al.* (2001b) y Avendaño-Torres & Aguirre (2007) una disminución en la diversidad de briofitos así como también un cambio en la flora asociada, tal y como se muestran en los resultados de esta investigación.

En general, la presencia de las familias Bryaceae, Meteoriaceae, Hypnaceae y Sematophyllaceae en la flora muscícola estudiada se encuentra representada por taxones neotropicales, especialmente por aquellos típicos de bosques montanos (Gradstein & Pócs 1989).

Las Pottiaceae y Dicranaceae fueron las familias dominantes, según Frahm (1991), Zander (1993), y Gradstein *et al.* (2001a), estos taxones típicos de hábitats abiertos, dado a que presentan una serie de características como el habito acrocárpico, forma de vida cespitosa y una serie de adaptaciones morfo anatómicas tales como: presencia de papilas en la superficie foliar, células basales hialinas, presencia de células guía (Pottiaceae), presencia de banda central en el tallo y costa con estereidas; que permiten en su conjunto la diversificación de las Pottiaceae y Dicranaceae en estos ambientes. De esta forma, nuestros resultados confirman las observaciones de Gimingham & Birse (1957), Proctor (1979), León (2006), y Ruíz & Aguirre (2003) quienes señalan la relación que existe entre las adaptaciones eco morfológico y formas de vida con las condiciones particulares del ambiente.

Para Richards (1984), Gradstein & Pócs (1989), Frahm *et al.* (2003) el habito epífito es generalmente el más diversificado en los bosques tropicales, no obstante esta tendencia no se observó. En tal sentido, Pócs (1980) ha señalado una correlacionado positivamente entre la biomasa de epifitas con la capacidad de interceptar agua de lluvia en bosques montano bajos y altos, lo cual confirma una vez más la presencia de una flora muscícola asociada a ambientes que perciben poca humedad atmosférica bien sea proveniente de la lluvia ó neblina.

El 60% del total de musgos reportados se ubica fitogeográficamente como especies neotropicales seguido del 32% de taxones cosmopolita. Al igual que la flora vascular del Parque Nacional El Ávila, el 50% de las especies de plantas superiores (250 géneros) son de procedencia neotropical, junto con un discreto número de elementos pantropicales, andinos y de la región Guayana son en su conjunto los elementos florístico que conforman la vegetación de este parque (Steyermark & Huber 1978, Meier 2004).

En conclusión, podemos decir que los hábitats estudiados del Parque Nacional El Ávila constituye una buena representación de la brioflora tropical. No obstante, por su ubicación en la vertiente sur del Ávila, próxima a la Ciudad de Caracas la flora muscícola se ve sometida a considerables niveles de perturbación tanto por quema, polución y fundamentalmente por el cambio del paisaje debido a la intensa actividad turística que se desarrolla diariamente en todo el parque, por ello considero fundamental continuar las investigaciones de la brioflora del Ávila, especialmente en las cercanías a ríos y cascadas, por ser las áreas del parque más visitadas por los turistas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la revisión crítica del Prof. Efraín Moreno, cuyos comentarios permitieron mejorar el manuscrito; Dra. Yelitza León en la ayuda en la identificación de especímenes y finalmente a la Dra. Audrey Huérfano, Prof. Efraín Moreno, Ing. Agr. Sirli Leython, Paola Ubiergo y Eliana Noguera y las Lics. Mayra García y Carolina Fedón, quienes me acompañaron en distintas salidas de campo.

LITERATURA CITADA

Aristeguieta, L. & M. Ramia. 1951. Vegetación del Pico Naiquatá. Boletín de la Sociedad de Venezolana de Ciencias Naturales 14(78):31-52.

Arratia, M. 1993. Heterogeneidad espacial y restauración natural de la vegetación afectada por el fuego en el Parque Nacional El Ávila. XI Congreso Venezolano de Botánica. Pittieria 21: 117.

Allen, B. 1994. *Moss flora of Central America* Part. 1 Sphagnaceae – Calymperaceae. Missouri Botanical Garden Press. Missouri

Allen, B. 2002. *Moss flora of Central America* Part. 2. Encalyptaceae – Orthotrichaceae. Missouri Botanical Garden Press. Missouri

Avendaño-Torres, K. & Aguirre, J. 2007. Los musgos (Bryophyta) de la region de Santa Marta-Boyacá (Colombia). Caldasia 29(1): 59-71.

Baruch, Z. 1970. Estudio fitosociológico de la parte alta de la Cordillera de la Costa entre Lagunazo y La Silla de Caracas. Tesis Especial de Grado. Facultad de Ciencias. Universidad Central Venezuela. Caracas.

Bermúdez, I. 1978. Contribución al estudio de los musgos de la región nor-oriental de Venezuela, I. Revista de la Facultad de Agronomía, UCV. 9(4): 5-38.

Bermúdez, I. 1980. Contribución al conocimiento al estudio de los musgos de la región nor-oriental de Venezuela, II. Memorias del VI. Congreso Venezolano de Botánica, Maracay.

Braun, A. 1977. La influencia climática y de otros factores sobre la propagación de algunas especies de palmas en la Cordillera de la Costera de Venezuela. Acta Botánica Venezuelica 12(1-4): 267-284.

Buck, W. 1998. Pleurocarpous Mosses of the West Indies. Memories of the New York Botanical Garden 82: 1-400.

Costa, D. 1999. Epiphytic bryophyte diversity in primary and secondary lowland rainforest in southeastern Brazil. The Bryologist 102(2): 320 – 326.

Costa, D. & Lima, F. 2005. Moss diversity in the tropical rain forest of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. Revista Brasileira de Botânica 28(4): 671-685

Churchill, S. & E. Linares 1995. Prodromus Bryologiae Novo Granatensis. Introduccion a los musgos de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana. Tomos I y II. Instituto de Ciencias Naturales de Colombia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Delgadillo, C. Bello, B. & Cárdenas, A. 1995. LATMOSS: A Catalogue of Neotropical Mosses. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden Vol. 56. 190 p.

Frahm, J. 1991. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. Flora Neotropical. Monografia 54: 1-237.

Frahm, J. & S. Gradstein 1991. An altitudinal zonation of tropical rain forest using bryophytes. Journal of Biogeography 18: 669-678.

Frahm, J., T. Pócs., B. O'Shea., T. Koponen., S. Piipo., J. Enroth., P. Rao & Y. Fang. 2003. Manual of tropical bryology. Tropical Bryology 23: 1-195.

Fulford, M. 1967. Hepáticas: En Steyermark, J. Flora del Auyantepui. Acta Botanica Venezuelica 2(5,6,7,8): 72-107.

Fulford, M. 1972. Hepáticas En: The Flora of the Meseta del Cerro Jaua. (Steyermark,

J. *et al.*, eds). Memories of the New York Botanical Garden 23: 833-892.

Gimingham, C. & Birse, E. 1957. Ecological studies on growth-form in bryophytes. I. Correlations between growt-form and habitat. Journal of Ecology 45: 533-545.

Gradstein, S. N. & Pócs, T. 1989. Bryophtes. Págs. 311-325. En: H. Lieth & M. J. A. Werger (eds.), *Tropical Rain Forest Ecosystem*, Elservier, Amsterdam.

Gradstein, S. N. 1992. Threated bryophytes of the Neotropical rain forest: a status report. Tropical Bryology 6: 83-93

Gradstein, S., N. Salazar & S. Churchill. 2001a. A guide to the Bryophytes of Tropical America. Memories of the New York Botanical Garden 86: 1-577.

Gradstein, S., N., Griffin, D., Morales, M. & Nadkarni, N. 2001b. Diversity and habitat differentiation of mosses and liverworts in the cloud forest of Monteverde, Costa Rica. Caldasia 23(1): 203-212.

Griffin, D. 1975. Additions to the moss flora of Venezuela. The Bryologist 78: 212-215.

Griffin, D. 1977a. Más adiciones a la brioflora musqueña de Venezuela. The Bryologist 80: 181-184.

Griffin, D. 1977b. Un informe sobre la briología del Estado Zulia, Venezuela. Acta Botánica Venezuelica 12: 285-292.

Griffin, D. 1979. New records for the moss flora of Venezuela. The Bryologist 82: 618-619.

Griffin, D. 1981. El género *Sphagnum* en los Andes de Colombia y Venezuela. Cryptogamie, Bryologie 2: 201-211.

Griffin, D., M. López-Figueiras & L. Ruiz-Terán 1973. Additions to the moss flora of Venezuela from the state of Mérida. Phytologia 25: 107-111.

Griffin, D. & I. Morales. 1983. Key to the genera of mosses from Costa Rica. Brenesia 21: 29-323.

Grolle, R. & S. Gradstein. 1989. *Hasselia,* a new genus of Cephaloziaceae, from monte Roraima, Guayana. Journal the Hattori Botanical Laboratory 64: 327-334.

Guevara, R. 1978. Algunas especies de briofitas de la Quebrada de los brujos, Parque Nacional "Henry Pittier". Memorias V Congreso Venezolano Botánica, Barquisimeto.

Huber, O., R. Duno, R. Riina, F. Stauffer, L. Pappaterra, A. Jiménez, S. Llamozas & G. Orsini. 1998. Estado actual del conocimiento de la flora de Venezuela. F.I.B.V., M.A.R.N.R. Caracas

Ireland, R. & W. Buck 1994. Stereophyllaceae. Flora Neotropica Monografia 65: 1-50.

León, Y., T. Pócs & R. Rico. 1998. Registros para la brioflora de los Andes venezolanos, I. Cryptogamie, Bryologie 19 (1): 1-25.

León, Y. & R. Rico. 2003. Briofitas. Págs. 122-135. En: *Biodiversidad en Venezuela* Aguilera, M. A. Azócar & E. González, (eds.), Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT). Caracas.

León, Y. 2005. Nuevos registros de musgos (Bryophyta) para el Estado Mérida y Venezuela. Plántula 3 (3): 149-152.

León, Y. 2006. Cell wall structure of selected epiphytic mosses from a montane forest in the Venezuelan Andes. Cryptogamie, Bryologie 27 (4): 421-432.

López, F. M. 1976. Lista preliminar de musgos del Estado Mérida. Revista de la Facultad de Farmacia 18: 31-39.

Lüth, M. & A. Schäfer-Verwimp 2004. Additions to the bryophyte of the Neotropics. Tropical Bryology 25: 7-17.

Mägdefrau, K. 1952. Life – forms of bryophyte. Pág. 45-58. En: A.J.E. Smith, (Ed.) *Bryophyte Ecology*. Londres.

Mägdefrau, K. 1983. The bryophyte vegetation on the forest and paramos of Venezuela and Colombia. Nova Hedwigia 38: 1-63.

MARN. 2000. Primer informe de Venezuela sobre diversidad biológica. Caracas.

Meier, W. 2004. Flora y vegetación del Parque Nacional El Ávila (Venezuela, Cordillera de la Costa), con especial énfasis

en los bosques nublados. Tesis Doctoral. Universität Freiburg Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften Waldbau-Institut, Freiburg.

Moreno, E. 1990. Los musgos de Venezuela: elementos para su estudio. Trabajo de ascenso a la categoría de Profesor Titular. Instituto Pedagógico de Caracas. Departamento de Biología y Química. Caracas.

Moreno, E. 1992a. Revisión histórica de la briología en Venezuela. Tropical Bryology 6:139-145

Moreno, E. 1992b. Aproximación al conocimiento de las briófitas de Venezuela. Tropical Bryology 6: 147-156.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad M & T, manuales y tesis SEA. Vol. 1. 86 p.

Pittier, H. 1936. Los musgos de Venezuela. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 3: 353-389.

Pócs, T. 1980. The epiphytic biomass and its effects on the water balance of two rainforest types in the Uluguru Mountains. Acta botanica academiae scientiarum Hungaricae 26: 143-167.

Proctor, M. 1979. Structure and eco-physiological adaptation in bryophyte. 479-509 pp, en: Clarke, G. & Duckett, J. (eds.) *Bryophyte Systematics*, Academic Presss, Londres y Nueva York.

Purcell, R. & C. Curry 1970. A contribution to the bryology of Venezuela. Acta Botánica Venezuelica 4 (1,2,3,4): 69-85.

Purcell, R. 1973. Un censo de los musgos de Venezuela. The Bryologist 76: 473-500.

Pursell, R. & R. Crusco de Dall'Aglio. 1979. Contrybution to the Bryology of Venezuela III. The Bryologist. 81(3): 467-468.

Pursell, R. 1994. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens.* The Bryologist 97 (3): 253-271.

Pursell, R. 1999. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens.* III. The Bryologist 102: 125-127.

Ramírez, C. 1973. Contribución a la brioflora de Venezuela II. The Bryologist 76 (4): 501-559.

Ramírez, C. 1974. Contribución al estudio de las hepáticas de Venezuela. Acta Macarao 2(10): 54-68.

Ramírez, C. & R. Crusco de Dall`Aglio. 1978. Contribution to the bryology of Venezuela III. The Bryologist 81 (3): 467-468.

Ramírez, C. & R. Crusco de Dall'Aglio. 1978. Adiciones a la brioflora de Venezuela. Agronomía Tropical 10(1-4): 419-430.

Ramírez, C. & R. Crusco de Dall´Aglio. 1979a. Adiciones a la brioflora de Venezuela. Agronomía Tropical 10(1-4): 419-430.

Ramírez, C. & R. Crusco de Dall´Aglio. 1979b. Musgos del Parque nacional Henri Pittier, Estado Aragua, Venezuela. Revista de la facultad de Agronomía (Maracay). 10 (1-4): 403-417.

Ramírez, C. & R. Crusco de Dall´Aglio. 1981. Lista de los musgos de la sección central de la Cordillera de la Costa de Venezuela. Ernstia 7:1-14.

Reese, W. 1993. Calymperaceae. Flora Neotropica Monografia 58: 1-100.

Reese, W. & Gradstein, S. 1980. Some new record of mosses for Venezuela. The Bryologist 83: 250-251.

Richard, P. 1984. The Ecology of tropical forest bryophytes. En: R.M. Schuster (ed.), New Manual of bryophyte. 1233-1270. Hattori Botanical Laboratory, Michigan.

Ruíz, C. & Aguirre, J. 2003 Las comunidades de briofitos y su relación con la estructura de la vegetación fanerogámica, en el gradiente altitudinal de la Serranía de Perijá (Cesar – Colombia). Tropical Bryology 24: 101-113.

Sharp, a., crum, h. & eckel, p. (eds.) 1994. The moss flora of Mexico. Memories of the New York Botanical Garden 69: 1-1113.

Silva, A. 1991a. Fenología de árboles en bosques de galería en montaña, vertiente sur del Parque Nacional El Ávila. BioLlania 3: 70.

Silva, A. 1991b. Anatomía de la madera de ocho especies propias del bosque de galería (vertiente sur) del Parque Nacional El Ávila. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 147: 85-136.

Silva, A. 1993a. Fenología de árboles de crecimiento rápido en áreas sucesionales de una selva nublada del Parque nacional El Ávila (vertiente norte). Pittieria 21: 139.

Silva, A. 1993b. Análisis de la recuperación de la cobertura vegetal en áreas degradadas en el Parque El Ávila, sector La Zamurera. Serie Informes Técnicos DGSIASV7IT7330. Caracas.

Silva, A. 1994. Estructura y funcionamiento de un bosque húmedo montano bajo sobre la vertiente norte del Parque Nacional El Ávila, Venezuela. Serie Informes Técnicos DGSIAS/IT/334. Caracas

Sipman, H. 1992. Results of the licheological and bryological exploration of Cerro Guaiquinima (Guayana Highlands, Venezuela). Tropical Bryology 6: 1-31.

Spence, J. 1996. *Rosulabryum*: genus novum (Bryaceae). The Bryologist 99:221-225.

Steyermark, J. & O. Huber 1978. Flora del Ávila, Flora y vegetación de las montañas del Ávila, de la Silla y del Naiguatá. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas. 971 p.

Steyermark, J. & B. Maguire. 1984. Informe preliminar sobre la flora de la cumbre del Cerro Marahuaca. Acta Botánica Venezuelica 14: 53-81.

Tillett, S. & P. Berry. 1983. Contribución a la flora de la Sierra de Perijá, Venezuela III. Ernstia 17: 1-18.

Van Reenen, G. & Gradstein, S. 1983. Studies on colombian cryptogams XX: A trasect analysis of the bryophyte vegetation along an altitudinal gradient on the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Acta Botanica Neerlandica 32(3): 163-175.

Vareschi, V. 1955. Monografías geobotánicas de Venezuela I. Rasgos geobotánicas sobre el Pico de Naiquatá. Acta Científica Venezolana 6(5-6): 180-201.

Vareschi, V. 1969. Helechos. Flora de Venezuela. Vol. 1. Caracas.

Williams, R. 1934. Una colección de musgos de los Andes venezolanos. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 14: 173-177.

Zander, R. 1993. Genera of the Pottiaceae mosses of harsh environments. Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences 32: 1-378.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 09 abril 2009 <http://www.tropicos.org>.

Recibido: 14/02/2008
Aceptado: 24/03/2009